

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-131221  
 (43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.CI. G01N 21/17  
 A61B 10/00

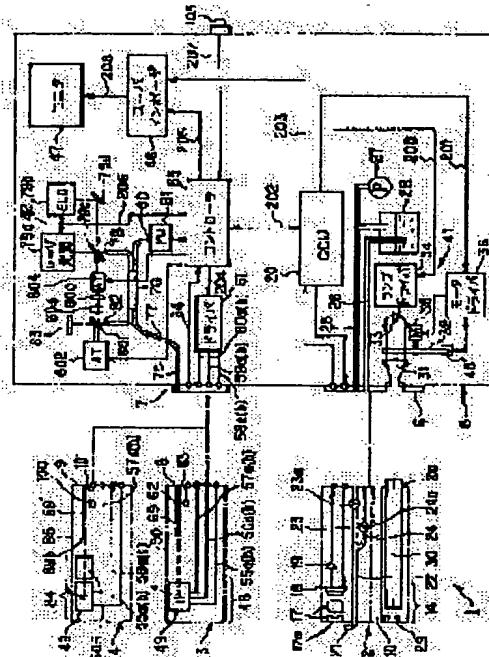
(21)Application number : 10-298684 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
 (22)Date of filing : 20.10.1998 (72)Inventor : HIBINO HIROKI

## (54) OPTICAL SCANNING IMAGE ACUISION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily provide an optical scanning image acquisition system capable of detaining an optical tomographic image and a confocal optical scanning image.

**SOLUTION:** An optical scanning probe 3 for acquiring information of a confocal optical scanning image and an optical scanning probe 4 for acquiring information of an optical tomographic image are connected selectively to a control unit 5, a controller 65 in the control unit 5 reads the information of a ROM 62 or 100 in the probe 3 or 4 connected, and drives a laser beam source 79a provided in the control unit 5 or an SLD 79b for generating a low coherent beam to supply a beam thereof to an optical fiber 69 or 69' of the probe 3 or 4. The beam is emitted further from a tip thereof to a specimen via a lateral view scanner 49, a returning beam is photoelectrically converted by a photodetector 81 through a reverse route to be input to the controller 65, and it is converted into an image signal to display the confocal optical scanning image or the optical tomographic image on a monitor 47.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光断層画像と共に焦点光走査画像との情報を取得する共通或いは別体の光走査プローブと、前記光走査プローブの情報から光断層画像或いは共焦点光走査画像の映像信号を生成するコントローラ部と、前記映像信号が入力されることにより、対応する光断層画像或いは共焦点光走査画像を表示するモニタと、を備えた光走査画像取得システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光断層画像と共に焦点光走査画像を得ることができる光走査画像取得システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】特開平6-154228やScience Vol. 254, 1178 (1991) に示すように低干渉性光を用いて被検体に対する断層像を得る干渉型OCT (オプティカル・コヒーレンス・トモグラフィ) が例えばScience Vol. 254, 1178 (1991) に開示されている。

【0003】この干渉型OCT (以下、光断層イメージング装置或いは光断層画像装置) では、低干渉性の光源としての超高輝度発光ダイオード (以下、SLDと略記) は例えば可干渉距離が  $1.7 \mu\text{m}$  程度で  $8.30 \text{ nm}$  の波長の光を発生し、この光は第1のシングルモード光ファイバの一方の端面から入射し、他方の端面 (先端面) 側に伝送され、先端面からサンプル側に出射される。

【0004】第1のシングルモード光ファイバは、途中のカップラで第2のシングルモード光ファイバと光学的に結合されている。従って、このカップラ部分で2つに分岐されて伝送される。第1のシングルモード光ファイバの (カップラより) 先端側は、圧電素子に巻回され発振器から駆動信号が印加され、第1のシングルモード光ファイバを振動させることにより伝送される光を変調する変調器を形成している。

【0005】変調された光は、2次元走査を行う2次元走査手段を介して、第1のシングルモード光ファイバの先端面からサンプル側に出射される。サンプル側で反射された光は、第1のシングルモード光ファイバの先端面に入射され、さらにカップラで第2のシングルモード光ファイバに移り、検出器で検出される。

【0006】この検出器には、第2のシングルモード光ファイバの先端面からミラーで反射されたSLDの光、つまり参照光も入射される。ミラーは光路長を変化させる方向に移動され、サンプル側で反射された光の光路長とミラーで反射された光の光路長と殆ど等しい光が干渉する。

【0007】検出器の出力は、復調器で復調されて干渉した光の信号が抽出され、デジタル信号に変換された後、信号処理され断層像に対応した画像データ、即ち光

断層イメージング画像が生成され、モニタにて表示される。一方、特開平3-87804、特表平5-506318、特開平9-230248に示すように共焦点光走査画像を取得するプローブが開示されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】光断層イメージング装置と共に焦点光走査画像を取得する装置はそれぞれ長所、短所があるため、観察対象、観察目的により使い分けたいが、従来は一方の検査しかできなかった。

【0009】本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、容易に光断層画像と共に焦点光走査画像を得ることができる光走査画像取得システムを提供することを目的としている。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】光断層画像と共に焦点光走査画像との情報を取得する共通或いは別体の光走査プローブと、前記光走査プローブの情報から光断層画像或いは共焦点光走査画像の映像信号を生成するコントローラ部と、前記映像信号が入力されることにより、対応する光断層画像或いは共焦点光走査画像を表示するモニタと、を設けることにより、所望とする光断層画像 (或いは共焦点光走査画像) を得ることを望む場合には光断層画像 (或いは共焦点光走査画像) の情報を取得する光走査プローブを選択したり、光断層画像 (或いは共焦点光走査画像) の情報の取得の指示等をすることにより、所望とする光断層画像 (或いは共焦点光走査画像) を得ることができるようしている。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態) 図1ないし図10は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態の光走査画像取得システムの外観を示し、図2は光走査画像取得システムの全体構成の内部構成を示し、図3は回転フィルタの構成を示し、図4は光走査プローブを使用しない状態で内視鏡検査を行う動作の説明図を示し、図5は光走査プローブを使用した状態で内視鏡検査を行う動作の説明図を示し、図6は光走査プローブを接続した場合のコントローラの制御動作をフローチャートで示し、図7は図6のスキャナ判別による処理内容を示し、図8は共焦点光走査プローブの先端部の構造を示し、図9は図8のXYスキャナの構成を示し、図10はXYスキャナの構成を分解透視図で示す。

【0012】図1に示す本発明の第1の実施の形態の光走査画像取得システム1は可視光の波長領域での観察像を得る撮像素子を内蔵した内視鏡2と、この内視鏡2の処置具挿通チャンネル10 (図2参照) 内に挿通して使用でき、共焦点関係に設定した状態で光を2次元的に走査する共焦点光走査プローブ3及び低干渉性光により光断層情報を得る光断層イメージングプローブ (光断層走

査プローブ) 4と、これら内視鏡2と、共焦点光走査プローブ3及び光断層走査プローブ4が着脱自在に接続される光走査/内視鏡制御装置(以下、単に制御装置と略記)5とからなる。

【0013】つまり、内視鏡2のコネクタ2aは制御装置5に設けた内視鏡用のソケット6に着脱自在で接続でき、またこの制御装置5のプローブ接続用のソケット7には、共焦点光走査プローブ3のコネクタ8あるいは光断層走査プローブ4のコネクタ9が選択的に着脱自在に接続される。

【0014】図2に示すように内視鏡2の処置具挿通チャンネル(以下、単にチャンネルと略記)10は制御装置5内に設けられた図示しない吸引ポンプに連通している。図1に示すように内視鏡2は軟性で細長の挿入部11、この挿入部11の後端に設けられた操作部12、この操作部12から延出されたユニバーサルケーブル13とからなり、ユニバーサルケーブル13の端部には上記コネクタ2aが設けられている。上記チャンネル10は操作部12で開口しておりこの開口する挿入口10aから上記プローブ3または4がチャンネル10内に挿通可能である。挿入部11は硬質の先端部14、この先端部14の後端に隣接して設けられ、湾曲自在の湾曲部15、この湾曲部15の後端から操作部12の前端まで至る長尺の可接続部16とが設けられており、操作部12の湾曲操作ノブ12aを回動操作することにより湾曲部15を湾曲することができる。

【0015】なお、内視鏡2は、本実施の形態における軟性の挿入部11を有する軟性内視鏡のみならず、硬性の挿入部を有するいわゆる硬性内視鏡でも良いのは言うまでも無い。

【0016】図2に示すように先端部14内には、対物レンズ系17と、その結像位置に配置された固体撮像素子として例えば電荷結合素子(CCDと略記)18が、被検部や試料からの光を撮像するように設けられている。

【0017】CCD18は信号線を介して制御装置5内に設けられたカメラコントロールユニット(以下、CCUと略記)20と接続され、CCU20内の図示しないCCDドライバからのCCD駆動信号が印加されることによって、CCD18は光電変換した信号をプリアンプ19を介してCCU20内の映像信号処理回路に出力する。

【0018】上記対物レンズ系17の対物窓表面17aに対向してノズル21が設けられ、洗浄水とその洗浄水を吹き飛ばす送気を対物窓表面17aに対して行えるようしている。このノズル21は、内視鏡2内に挿通された送気送水管路22、及びこの送気送水管路22の後端側で分岐した送気管路23、送水管路24に連通する。送気管路23の操作部12に対応する中途部に送気制御弁23aが、送水管路24の操作部に対応する中途

部に送水制御弁24aが設けられている。

【0019】送気管路23、送水管路24は、制御装置5内の送気管路25、送水管路26に連通する。送気管路25は送気ポンプ27、送水タンク28に連通する。送水管路は送水タンク28に連通する。先端部14内には照明窓29が設けられ、被検部や試料を照明可能となっている。

【0020】この照明窓29に取り付けた照明レンズに対向して照明用ファイババンドル30が設けられている。そして、コネクタ2aを制御装置5のソケット6に接続することにより、コネクタ2aにおける照明用ファイババンドル30の端部は制御装置5内の内視鏡用光源部41を構成する集光レンズ31に対向する。

【0021】集光レンズ31には回転フィルタ32を介してランプ33からの照明光が入射する。ランプ33はランプドライバ34により駆動される。ランプドライバ34は上記CCU20からその駆動が制御される。

【0022】上記回転フィルタ32はモータ35により回転される。モータ35はモータドライバ36により駆動される。回転フィルタ32は図3に示すようにR(赤)、G(緑)、B(青)の各色をそれぞれ透過する色フィルタ部37R、37G、37Bと各色の照明光の下で撮像した面順次の撮像信号をCCD18から転送する(読み出す)転送時間を作るための遮光部38R、38G、38Bと、各遮光部38I(I=R、G、B)のタイミングを検出する検出孔39R、39G、39BとRの遮光部38Rのタイミングを検出する検出孔43が設けられる。なお、ランプ33の出射光束を点線33aに示す。

【0023】上記検出孔39R、39G、43のタイミング時間を検出するセンサ45はモータドライバ36に遮光部38R、38G、38Bの開始のタイミング信号を送る。しかし、CCU20からのCCD18への駆動のタイミングに同期してモータドライバ36を介してモータ35を駆動することにより各色の照明の下で撮像された色信号成分の電荷の蓄積、電荷の転送のタイミングが制御される。

【0024】即ち、CCU20はCCD18へのRGBの色成分の信号電荷転送のタイミングに同期した同期パルスをモータドライバ36に送出する。モータドライバ36はこの同期パルスとセンサ45からの検出孔39R&43、39G、39Bの検出パルスが同期するようにモータ35を駆動する。

【0025】この場合の動作説明図を図4に示す。センサ45は図4(A)に示す検出孔43と、図4(B)に示す各遮光部38Iの始まりの検出孔39Iとを検出し、これらに同期した面順次の照明光(図4(C)参照)の下でCCD18で撮像し、検出孔39Iが検出されるとCCD18で撮像した信号電荷を図4(D)に示すように転送する。図4(D)では例えばR(赤)の照

明の下で撮像した信号電荷の転送をrで示している。他のG(緑)、B(青)の照明の下で撮像した信号電荷の転送をそれぞれg、bで示している。

【0026】なお、図4は光走査プローブ3、4を使用していない状態での動作説明図であり、図4(E)で“0”レベルにより光プローブを使用していないことを示す。これに対し、光走査プローブ3又は4を使用した場合には図5のようになる。これについては後述する。

【0027】CCD18で撮像された撮像信号はCCU20内の映像信号処理回路により標準的なテレビ信号に変換され、スーパインポーラ46を介してモニタ47に表示される。

【0028】上記共焦点光走査プローブ3はいわゆる斜視(側視を含む)型のプローブであり、細長のプローブ挿入部(単に挿入部と略記)50の先端のプローブ先端部(先端部と略記)48には側視スキャナ49が設けられる。側視スキャナ49から射出する光の方向が内視鏡画像により容易に判別可能なように、先端部48の出射方向と反対側に共焦点光走査画像取得位置指示手段としてのマーカ48aが設けられている。

【0029】これにより、どの部位の共焦点光走査画像を取得しているかを内視鏡画像で容易に判別可能である。このマーカ48aが無いとどの部位の共焦点画像を得ているか判別が従来では難しかった。なお、挿入部50は軟性であるものに限らず、硬性のものでも良い。

【0030】図8に示すようにこの先端部48に設けた側視スキャナ49は(図9に示す)X方向スキャンミラー51、Y方向スキャンミラー52を有するXYスキャナ53と、例えばバイモルフ圧電素子により構成されるZ方向に走査するZスキャナ54からなる。

【0031】図2に示すように側視スキャナ49からX、Y、Z方向の各スキャン用にそれぞれ一対(2本)の電線55a、55bと56a、56bと57a、57bが延出され、挿入部50、コネクタ8、制御装置5のソケット7、電線58a、58bと、59a、59bと60a、60bを介してドライバ61に電気的に着脱自在に接続される。

【0032】コネクタ8内に設けたROM62は電線63と接続され、さらに制御装置5内の電線64を介して制御装置5内のコントローラ65に電気的に着脱自在に接続される。ROM62には、直視、斜視等のプローブの種類、XYスキャナ、Zスキャナの種類、各スキャナの駆動周波数等のプローブ情報が記憶されている。

【0033】XYスキャナ53は、図9に示すように構成される。図9に示すように、光走査プローブ3の先端部48内に配置されたスキャナ53は、図10に示すように、半導体製造技術により製造された例えば特開平9-230248号公報に示される微小共焦点顕微鏡と同様な構成であり、シリコン基板66、シリコンスペーサ67、光ウインドウ板68から構成されている。

【0034】すなわち、スキャナ53を構成するシリコンスペーサ67には、光ファイバ69の先端面、第1及び第2のアルミ蒸着ミラー70、71が配置されており、光ファイバ69の先端面からの光が第1のアルミ蒸着ミラー70で反射され、シリコン基板66に設けられているY方向スキャンミラー52で反射される。

【0035】このミラー52で反射された光は、第2のアルミ蒸着ミラー71で反射された後、シリコン基板66に設けられているX方向スキャンミラー51で反射されて、光ウインドウ板68に設けられたレンズ72を介して被検体側に集光照射され、焦点110で光スポットになる。

【0036】ここで、光ファイバ69はシングルモード光ファイバであり、その先端面がピンホールの役割となり、焦点110の患部からの戻り光のみが光ファイバ69の先端面に戻る。つまり、光ファイバ69の先端面を一方の焦点とし、この先端面の位置と共焦点の関係となる焦点110の光スポットをXYスキャナ53により2次元的に走査して走査された焦点110位置の反射情報を得ることにより共焦点画像情報を得るようにしている。

【0037】図10に示すように、シリコン基板66に設けられているXYスキャンミラー51、52は、光の焦点を患部に対して走査するために向きが可変の可変ミラーであって、それそれがヒンジ部73、74によって支持されている。このヒンジ部73、74は、図中に示す互いに直交したY軸及びX軸をそれぞれの回転軸として静電気力によって回転可動に構成されている。なお、この静電気力は、前記ドライバ61により制御される。

【0038】図2に示すように光走査プローブ3の挿入部50内を挿通された上記光ファイバ69はコネクタ8をソケット7に接続することにより、制御装置5の光走査用光源部42内の光ファイバ75に光学的に着脱自在に接続される。

【0039】光ファイバ69はコネクタ8をソケット7に接続することにより、光ファイバ75に光学的に着脱自在に接続される。光ファイバ75は光結合を行う4端子カプラ76の端部77に光学的に接続される。4端子カプラ76の一端78にはレーザ光源79aと低干渉性の光源としての超高輝度発光ダイオード(以下SLDと略す)79bが光路上に挿脱されるミラー79cを介して選択的に光学的接続がされる。SLD79bは例えば可干渉距離が17μm程度で830nmの波長の光を発生する。

【0040】例えば図2のようにミラー79cが光路上に配置されていると、SLD97bの低干渉性の光がミラー79dで反射され、さらにミラー79cで反射されて4端子カプラ76の一端784に入射される。また、ミラー79cが光路上から退避すると、レーザ光源79aの光が4端子カプラ76の一端784に入射される。

【0041】また、端子カプラ76の一端80には光ディテクタ81が対向して配置され光学的に接続される。4端子カプラ76の一端82は反射光を殆ど無いようするダンバ83とミラー600が選択的に光学的に接続される。即ち、ミラー601が光路上に挿入されるとミラー600が選択され、光路から外れるとダンバ83が選択される。

【0042】なお、レーザ光源79aは各種レーザ光源を使用可能である。そして、例えばパルスレーザあるいはfs(フェムト秒)レーザを用いて2フォトンあるいはマルチフォトン効果を利用して共焦点光走査画像を取得するようにしても良い。この場合は垂直(光軸)方向の光の深さ方向を向上させる効果がある。

【0043】ミラー601と上記ミラー79cは同期してアクチュエータ(図2ではATと略記)602によって駆動される。アクチュエータ602はコントローラ65によりコントロールされる。即ちアクチュエータ602により、ミラー601とミラー79cが同時に光路に挿入/抜される。

【0044】ミラー601に反射された光はレンズ603を介してミラー600に照射されて反射される。ミラー600はアクチュエータ604により進退駆動される。アクチュエータ604はコントローラ65により制御される。

【0045】レーザ光源79a、SLD79bはコントローラ65により制御される。光ディテクタ81の検出信号はコントローラ65に入力する。コントローラ65は、ROM62の内容を読み取り光走査プローブ3に応じて最適な制御を行なう。コントローラ65はドライバ61を介して側視スキャナ49を最適な制御で駆動し、得られた画像情報に対して標準的な画像信号(映像信号)に変換する信号処理を行い、この画像信号を(内視鏡の画像信号と共に)スーパインポーザ46を介してモニタ47に出力し、モニタ47の表示面に図1に示すように内視鏡画像47aと同時に共焦点光走査画像47bを重複して表示する。

【0046】このため、このコントローラ65は光ディテクタ81により光電変換された信号から対応する信号線分を抽出して検波する抽出検波回路と、この抽出検波回路の出力信号をA/D変換するA/D変換回路と、A/D変換回路の出力信号としての画像データを少なくとも1フレーム分記憶する記憶容量を有するメモリ回路と、このメモリ回路から順次読み出された画像データをD/A変換して共焦点光走査画像信号あるいは光断層画像信号として出力するD/A変換回路等と、ドライバ61等の制御を行う制御手段としての例えばCPU等を有する。

【0047】なお、コントローラ65は、光走査プローブ3あるいは4から光ディテクタ81を経て入力される信号に対してほぼ類似の信号処理を行う。後述するよう

に、光走査プローブ3は被検体に対してその深さ方向(距離方向)をZ方向とした場合にその方向と例えば垂直(斜めの場合もある)なXY平面に光を走査してXY平面とほぼ平行な焦点面の共焦点画像情報を得る。

【0048】これに対し、光走査プローブ4では深さ方向に光を走査すると共に、この走査に連動して例えばX方向あるいはY方向に走査して、X方向等の光断層画像情報を得る。

【0049】これらの場合、光ディテクタ81を経てコントローラ65には光走査プローブ3の場合には例えばX方向に走査(Y方向に少しづつ異なる)焦点位置からの反射信号が入力され、これを信号処理などしてメモリ回路に書き込む。

【0050】一方、光走査プローブ4の場合には例えばZ方向に走査(X方向に少しづつ異なる)焦点位置付近からの反射信号における参照光側と光路長が等しい光との干渉光成分等が入力され、干渉光成分を抽出して検波するなどしてメモリ回路に書き込む。メモリ回路から読み出され、標準的な画像信号としてモニタ47に表示された場合には光走査プローブ3の場合には共焦点光走査画像となり、光走査プローブ4の場合には光断層画像となる。

【0051】一方、上記光断層像用の光走査プローブ4は、プローブ先端部84に共焦点光走査プローブ3と同様に側視スキャナ49が設けられる。光走査プローブ4は挿入部85が設けられ、内部に光走査プローブ3と同様に光ファイバ69'が設けられる。なお、上記光走査プローブ3と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0052】側視スキャナ49と光ファイバ69'の間に光学的に介挿されたGRINレンズ605が配設されている。なお、複数の画像を記憶しておき、3次元表示しても良いのは言うまでもない。

【0053】コネクタ9内に設けたROM100は電線101、制御装置5内の電線64を介してコントローラ65に電気的に着脱自在に接続される。ROM100には、共焦点光走査プローブ3でなく光断層像用光走査プローブ4の情報つまり、直視、斜視等のそのプローブの種類、XYスキャナ、Zスキャナの種類、各スキャナの駆動周波数等のプローブ情報が記憶されている。

【0054】しかし、コントローラ65はソケット7に接続されるコネクタ8、9に設けられたROM62、100内の情報を判別してドライバ61に対して、接続された各プローブや、スキャナの種類に応じて最適な制御をせしめる。

【0055】コントローラ65には例えば制御装置5に設けた画像取り込みスイッチ103の指示信号が入力する。スイッチ103は操作者の近傍たとえば、内視鏡1の操作部12に設けても良い。コネクタ8等に設けてもよい。

【0056】図1に示すように内視鏡2の操作部12には静止画(フリーズ画)を指示するフリーズスイッチ104、画像をレリーズする指示を行うレリーズスイッチ105、図示しないビデオプリンタにハードコピーの指示を行うビデオプリンタスイッチ106が設けられ、図示しない電線を介してCCU20に電気的に接続される。

【0057】図2に示すように、CCU20はドライバ34、36、コントローラ65、スーパインポーラ46とそれぞれ電気ケーブル200、201、202、203により電気的に接続されている。

【0058】コントローラ65はドライバ61、スーパインポーラ46、レーザ光源79a及びSLD79b、スイッチ103とそれぞれ電気ケーブル204、205、206、207により電気的に接続されている。また、画像信号の混合(重畠)を行うスーパインポーラ46は電気ケーブル208を介してモニタ47に電気的に接続されている。

【0059】なお、スーパインポーラ46は、スイッチャであっても良い。スイッチ103は内視鏡の操作部12に設けてそのON/OFF信号をCCU20がコントローラ65に通信するようにしても良い。

【0060】次に本実施の形態の作用を内視鏡検査を行う場合で説明する。図1に示すように内視鏡2のコネクタ2aを制御装置5のソケット6に接続する。そして、この内視鏡2を患者の体内に挿入して内視鏡検査をする。この場合は図4に示すように通常の撮像、即ちR(赤)、G(緑)、B(青)光による照明に引き続いてCCD18から各色に対応する蓄積された信号電荷をCCU20に転送する。即ち、ランプ33が連続発光するようランプドライバ34を駆動する。しかしモニタ47には図1に示すように内視鏡画像47aが表示される。

【0061】次に病変部を見つけたら、その病変に応じて最適な光走査プローブを選択する。たとえば、光走査プローブとして共焦点光走査プローブ3を選択使用する場合には、その光走査プローブ3のコネクタ8を制御装置5のソケット7に接続する。

【0062】すると、コントローラ65はROM62の内容を把握する。即ち図6に示すようにまずステップS1の光走査プローブの種類の判別処理がされる。即ち、共焦点光走査プローブ3が接続されたか光断層イメージングプローブ(光断層像用の光走査プローブ)4が接続されたかの種類の判別がされる。

【0063】共焦点光走査プローブ3が接続されると、ステップS2の共焦点光走査用のレーザ光源79aが選択され、駆動される(レーザ光が発生する)。次にステップS3のミラー601、79cが光路から外されるようにアクチュエータ602を駆動する。

【0064】次にステップS4のスキャナの種類が判別

される。つまり、図7に示すように、ステップS11のスキャナの種類の判別処理により、2ミラータイプかジンバルミラータイプかが判別される。光走査プローブ3は2ミラータイプであるので、2ミラータイプであると判別され、次のステップS12でX方向ミラーの駆動周波数がセットされ、さらに次のステップS13でY方向ミラーの駆動周波数がセットされる。

【0065】なお、第1の実施の形態では2ミラータイプのみの光走査プローブ3、4であるが、例えば図15に示すようなジンバルミラータイプを採用した共焦点光走査プローブでも良い。図7のスキャナの種類の判別処理においては、このジンバルミラータイプを採用したものも判断できるようしている。そして、このジンバルミラータイプを採用した光走査プローブの場合にも、ステップS14のX方向ミラーの周波数のセットと、ステップS15のY方向ミラーの周波数のセットが行われることになる。

【0066】このようにしてスキャナ判別の処理を終了すると図6の次のステップS5の処理に移る。このステップS5ではコントローラ65はこのセットされた駆動周波数によりスキャナ49を駆動する状態になる。

【0067】この光走査プローブ3を内視鏡2のチャンネル10内に挿入口10aから挿入する。そして、内視鏡画像47aを見ながら病変部に光走査プローブ3の先端部48を押し当てる。そして、画像取り込みスイッチ103により光走査プローブ3の画像を取り込み指示をする。コントローラ65はドライバ61に対しスキャナ49をXY方向に走査させて2次元画像がZ方向に多数枚取り込めるように制御する。

【0068】また、この場合は図5に示すように制御される。即ち、コントローラ65は画像取り込みスイッチ103が押されると、CCU20に対して光走査プローブ3の画像が取り込まれることを通信により連絡する。

【0069】CCU20はランプドライバ34に対してランプ33が間欠発光(図5(C)の間欠的な照明光をR、G、Bで示す)となるように制御する。そして、各色の照明光の間に行われるCCD18の電荷の転送を2度行なう。この最初と最後の転送の間にレーザ光源79aが駆動され(図5(E)でLによりその点灯駆動を示す)、そしてスキャナ49が駆動されることによりレーザ光源79aの光が病変部に照射走査され、その戻り光を光ディテクタ81により検出する。

【0070】検出された信号はコントローラ65により画像化され、その画像信号はスーパインポーラ46により、内視鏡画像信号と重畠され、モニタ47の表示面には例えば図1に示すように共焦点光走査画像47bとして内視鏡像47aと同時に表示される。

【0071】なお、CCU20は上記最初の転送が終了したという開始信号をコントローラ65に対して通信する。コントローラ65はこの開始信号を受けて上記共焦

点光走査画像の取得を開始し、レーザ光源79aも点灯する。また、CCU20は最後の転送を開始する前に終了信号をコントローラ65に通信する。コントローラ65は終了信号を受けて上記共焦点光走査画像の取得を終了する。そして、CCU20は最後の転送を開始する。この転送期間を図5(D)ではしにより示している。

【0072】もう一度スイッチ103が押されるとコントローラ65とCCU20が通信して、レーザ光源79の照射が中止され、図4に示す通常の内視鏡像の取得が行われる。

【0073】なお、スイッチ103が押されると自動的に共焦点光走査画像47bがモニタ47に表示されるようにも良い。また、表示サイズは内視鏡画像47aが共焦点光走査画像47bよりも大きくて良いし小さくてもよい。また、共焦点光走査画像47bが表示されないときはモニタ画面一杯に内視鏡画像47aが表示されるようにも良い。なお、取得する共焦点光走査画像47bは、反射光でも良いし、蛍光画像や自家蛍光画像でも良い。

【0074】一方、光走査プローブとしての光断層イメージングプローブ4をを選択してそのプローブ4のコネクタ9がソケット7に接続されると、コントローラ65はROM100の内容を把握する。

【0075】即ち図6のステップS1の光走査プローブの種類が判別される。そして、光断層イメージングプローブ4が接続されると、そのプローブ4が接続されたことが判別され、この場合にはステップS6の低干渉性光源(SLD)79bが選択され駆動される。

【0076】次にステップS7のミラー601、79cが光路に挿入されるようにアクチュエータ602を駆動する。次のステップS8で、スキャナの種類が判別される。このスキャナの種類が判別処理は、図6のステップS4と同様の処理であり、従ってその詳細を示す図7のステップS11のスキャナの種類の判別により、2ミラータイプかシンバルミラータイプかが判別される。

【0077】光走査プローブ4は2ミラータイプであるので2ミラータイプであると判断され、ステップS12のX方向ミラーの駆動周波数がセットされ、さらにY方向ミラーの駆動周波数がセットされて図6のステップS9の処理に移る。

【0078】このステップS9のアクチュエータ604を所定のモードで駆動させ、ミラー600を光軸方向に進退させる。つまり、ミラー600の位置を変化させて参照光側の光路長を変えることにより、この参照光側の光路長と等しくなる測定光側の光路長は被検部の深さ方向に変化する。そしてこれら光路長がほとんど等しい2つの低干渉性光が干渉する。

【0079】次にコントローラ65はステップS10のセットされた所定の駆動周波数でスキャナ49も駆動する(スキャナ49をZスキャナと運動して駆動する)。

そして、光断層イメージング画像(光断層画像)が取得されるようになる。

【0080】この光走査プローブ4を内視鏡2のチャンネル10内に挿入口10aから挿入する。そして、内視鏡画像47aを見ながら病变部に光走査プローブ4の先端部84を押し当てる。そして、画像取り込みスイッチ103により光走査プローブ4の画像を取り込み指示する。

【0081】コントローラ65はドライバ61に対してスキャナ49及びZスキャナ54に対して光断層画像が取り込めるように制御する。この場合は上記光走査プローブ3が接続された場合と同様に図5に示すように制御される(同様なので説明を略す)。

【0082】なお、光走査プローブ3の場合にはスキャナ49により例えばXY方向に2次元的に走査するが(勿論、Z方向に走査することも可能)、光走査プローブ4の場合にはXスキャンミラー51とZスキャナ54或いはYスキャンミラー52とZスキャナ54とを走査して被検体の深さ方向のX断面或いはY断面が得られるようになる。

【0083】例えば被検体の深さ方向に対してそのX断面の光断層イメージング画像を取得しようとする場合には、Xスキャンミラー51はZスキャナ54をZ軸方向(つまり、被検体の深さ方向)にそのスキャン距離(或いはスキャン距離の往復分)だけ、スキャンした場合にXスキャンミラー51はX方向に1画素ピッチに相当する分だけ、光をX方向にスキャン(移動)するように走査する。このようにして走査することにより、被検体の深さ方向に対してそのX断面の光断層イメージング画像を取得することができる。

【0084】同様に被検体の深さ方向に対してそのY断面の光断層イメージング画像を取得しようとする場合には、Yスキャンミラー52はZスキャナ54をZ軸方向(つまり、被検体の深さ方向)にそのスキャン距離(或いはスキャン距離の往復分)だけ、スキャンした場合にYスキャンミラー52はY方向に1画素ピッチに相当する分だけ、光をY方向にスキャン(移動)するように走査する。このようにして走査することにより、被検体の深さ方向に対してそのY断面の光断層イメージング画像を取得することができる。

【0085】また、Xスキャンミラー51とYスキャンミラー52とを連動させて走査することにより、被検体の深さ方向に対して任意のXY方向の断面の光断層イメージング画像を取得することができる。例えば、Xスキャンミラー51とYスキャンミラー52と同じ微小ピッチ連動させて駆動することにより、被検体の深さ方向に対してX方向とY方向に45度なす断面の光断層イメージング画像を取得することができる。

【0086】なお、光断層イメージング画像を取得しようとする場合、得ようとするX断面或いはY断面等を選

押指示するスイッチとか、キーボード等の断面指示手段を設け、その指示手段の操作により指示信号をコントローラ65に送り、コノトーラ65は対応する制御動作を行うようにしても良い。

【0087】なお、スイッチ103が押されると自動的に共焦点光走査画像47bや光断層イメージング画像等の光走査画像がモニタ47に表示されるようにしても良い。また、表示サイズは内視鏡画像47aが光走査画像より大きくて良いし小さくてもよい。また、光走査画像が表示されないときはモニタ画面一杯に内視鏡画像47aが表示されても良い。

【0088】内視鏡2のフリーズスイッチ104、レリーズスイッチ105、ビデオプリンタスイッチ106のいずれかが押された場合は、CCU20はそのフリーズ動作、レリーズ動作、ビデオプリンタ撮影動作が終了するまでコントローラ65に対して光走査画像の取得を禁止する。したがって、この期間にスイッチ103が押されてもレーザ光源79aは発光しない。

【0089】スイッチ103が押され、光走査画像が取得されている場合は、通信によりCCU20はそれを認識しているのでフリーズスイッチ104、レリーズスイッチ105、ビデオプリンタスイッチ106のいずれかが押されても、CCU20はそのフリーズ動作、レリーズ動作、ビデオプリンタ撮影動作を禁止する。

【0090】内視鏡2のコネクタ2aがソケット6に接続されていない場合はCCU20はその情報をコントローラ65に通信する。この際にスイッチ103が押された場合にはレーザ光源79aは連続発光し、光走査画像が連続的に取得される。

【0091】上記光走査用光源部42の発光、フリーズ動作、レリーズ動作、ビデオプリンタ撮影動作が禁止されている状態の場合は、それを告知する手段たとえばブザーや画面表示をしても良い。なお、光路の途中には図示しないフェイズモジュレータが設けられ、適宜ヘテロダイイン干渉法が使用されることはあるまでもない。

【0092】本実施の形態は以下の効果を有する。観察対象に応じて共焦点光走査プローブ3や光断層イメージングプローブ4等の種々の光走査プローブが選択接続して対応する共焦点走査画像47b或いは光イメージング画像を簡単に得ることが可能である。

【0093】直視、側視、斜視の各光走査プローブが自動的に判別され、最適な制御がされる。モニタ47を共用でき経済的である。同一モニタ47に同時に表示できるため、内視鏡画像47a内のどこを光走査プローブで観察しているか容易に認識できる。

【0094】光走査プローブの照射光により内視鏡画像47aに悪影響を及ぼすことが無い。内視鏡用の照明光により光走査画像に悪影響を及ぼすことが無い。光走査プローブの光スキャナの駆動周波数の自動調整がされる。

【0095】内視鏡検査と光走査プローブによる検査を同時に行なう場合には制御装置5のみ準備すれば良く準備が楽である。共焦点光走査プローブ3と光断層イメージングプローブ4の両方が同一の制御装置5で使用可能である。

【0096】(第2の実施の形態) 次に本発明の第2の実施の形態を図11及び図12を参照して以下に説明する。図11は第2の実施の形態の光走査画像取得システムの外観を示し、図12はその全体構成を示す。第1の実施の形態と同様なものは同一番号を付し、その説明を省略する。

【0097】図11に示すように内視鏡2のコネクタ2aの側面にはCCD用のソケット120が設けられている。このソケット120にはカールコード121の一方のコネクタ122が着脱自在に固定される。カールコード121の他方のコネクタ123は、CCU20を内蔵したCCU装置124のソケット125に着脱自在に固定される。

【0098】内視鏡2のコネクタ2aは内視鏡用光源部41を内蔵した光源装置126のソケット127に着脱自在に固定される。共焦点用及び光断層像用の光走査プローブ3、4のコネクタ8、9は選択的に(コントローラ65等を内蔵した)光走査制御装置128のソケット7に着脱自在に接続される。

【0099】図12に示すようにCCU20は光源装置126のランプドライバ34、モータドライバ36と電気ケーブル200a、201aさらに接点129、130さらに電気ケーブル200b、201bを介してそれぞれ着脱自在に電気的に接続されており、CCU20は両ドライバ34、36に制御信号を送出する。

【0100】また、CCU20は光走査制御装置128のコントローラ65と電気ケーブル202a、接点131、電気ケーブル202bを介して電気的に着脱自在に電気的に接続されており、CCU20はコントローラ65と通信して各種情報のやり取りをする。

【0101】また、CCU20は光走査制御装置128のスーパインポーラ46と電気ケーブル203a、接点132、電気ケーブル203bを介して電気的に着脱自在に接続されており、CCU20はスーパインポーラ46に対して内視鏡画像を送出する。

【0102】光走査制御装置128内のスーパインポーラ46はモニタ装置133のモニタ47と電気ケーブル208a、接点134、電気ケーブル208bを介して電気的に着脱自在に接続されており、スーパインポーラ46はモニタ47に内視鏡画像信号及び/または共焦点光走査画像信号や光断層イメージング画像信号の光走査画像信号を送出する。なお、接点129～132、134の代わりに着脱自在なケーブルで電気的に接続しても良い。

【0103】本実施の形態の作用は第2の実施の形態と

ほぼ同様であるので、その説明を省略する。本実施の形態は以下の効果を有する。なお、第1の実施の形態と同様の効果については省略する。

【0104】光走査プローブ3或いは4による観察が不要な場合は、光走査プローブ3、4、光走査制御装置128を片づければ広いスペースで内視鏡検査を行なえる。光走査プローブ3、4による検査だけを行なう時は、光走査プローブ3、4と光走査制御装置128だけを準備すればよく、準備が簡単でスペース効率も良い。

【0105】CCU装置124、光源装置126、モニタ装置133と光走査制御装置128が別体なので、従来の内視鏡検査に加えて光走査プローブによる検査を行なう場合に光走査プローブと光走査制御装置128のみを購入すれば良く、安価に実現できる。

【0106】(第3の実施の形態) 次に本発明の第3の実施の形態を図13ないし図16を参照して説明する。図13は本発明の第3の実施の形態の光走査画像取得システムの外観を示し、図14はその内部構成を示し、図15は直視用光走査プローブの先端部の構成を示し、図16は図15のXYスキャナの構成を示す。

【0107】なお、第2の実施の形態と同様なものは同一番号を付し、その説明を省略する。図13に示すように本実施の形態の光走査画像取得システム1は、基本的には図1の光走査制御装置128を光走査コントローラ装置152と光走査用光源装置156とに分離した構成となっている。

【0108】また、図14に示すようにCCU装置124の電気接点131a、132aには電気ケーブル150、151の一端が着脱自在に接続される。電気ケーブル150、151の他端は、光走査コントローラ装置152及びモニタ装置133の各電気接点131b、132bに着脱自在に接続される。

【0109】光走査コントローラ装置152の電気接点153aはモニタ装置133の電気接点153bに対して電気ケーブル154の一端及び他端が電気的に着脱自在に接続される。電気接点153a、153bはそれぞれ電気ケーブル205a、205bによりコントローラ65、スーパインポーザ46に電気的に接続される。

【0110】図13及び図14に示すように光走査コントローラ装置152のソケット155及び光走査用光源装置156のソケット157には接続コード158の一方のコネクタ158aおよび他方のコネクタ158bが着脱自在に接続される。図14に示すように光走査コントローラ装置152の4端子カプラ76の端部78は上記接続コード158のコネクタ158aが接続されると接続コード158内に設けられた光ファイバ159に光学的に接続される。

【0111】光ファイバ159は上記接続コード158のコネクタ158bがソケット157に接続されると光ファイバ160に光学的に接続される。光ファイバ16

0は光源としてのSLD79bに光学的に接続される。SLD79bは光走査光源装置156に設けられたドライバ161により駆動される。

【0112】コントローラ65はドライバ161に電気ケーブル162、接点163、電気ケーブル164、接点165、電気ケーブル166によりドライバ161と電気的に着脱自在に接続されており、コントローラ65はドライバ161を制御する。なお、電気ケーブル164は接続コード158内に設けられる。

【0113】4端子カプラ76の端部82はレンズ603を介してミラー600に光学的に接続され、このミラー600はアクチュエータ604によりその光軸方向に駆動される。即ち、本実施の形態では光走査コントローラ装置152は光断層イメージングコントローラ装置の構成をとる。

【0114】光断層イメージングプローブ(光断層用光走査プローブ)4'はいわゆる直視タイプであり、例えば図2の側視タイプの光断層用光走査プローブ4において、側視スキャナ49及びZスキャナ54の代わりに直視スキャナ86が内蔵されている(また、図2のGR1Nレンズ605を採用していない)。この直視スキャナ86は図15に示すように先端部本体87、XY走査(スキャン)ミラー88、集光レンズ89、Zスキャナ91からなる。前記ファイバ69'の端面69bから出射した光はミラー90、前記走査ミラー88で反射して集光レンズ89から出射し、焦点110'で集光する。この焦点110'からの反射光は同一の経路を逆にたどり、ファイバ69'の端面69bに入射する。

【0115】また、Zスキャナ91は例えばボイスコイルモータで構成され、XY走査ミラー88を集光レンズ89の光軸方向に走査する。

【0116】このボイスコイルモータのステータ側となる中空のコイル部は先端部本体87に固定され、このコイル部の中空部分にロータ側(可動側)の永久磁石が摺動自在に収納され、コイル部に駆動信号を印加することにより、その極性に応じて集光レンズ89の光軸方向に前進或いは後退移動する。

【0117】この永久磁石の先端にXY走査ミラー88が取り付けてあり、この永久磁石と共に、XY走査ミラー88が進退移動する。そして、このZスキャナ91を駆動することにより、焦点110'の位置を集光レンズ89の光軸方向、つまり、Z方向に移動できるようにしている。

【0118】なお、XY走査ミラー88をXY方向に走査することにより、被検体の2次元的な走査画像を得ることもできる。以下XY走査ミラー88の構成を説明する。走査ミラー88はジンバルミラー92とくぼみ部93を有するグランド94によって構成されている。

【0119】ジンバルミラー92の本体はシリコンのプレートであり、図16に示すように95a、95b、9

5c、95dは駆動用配線、96a、96b、96c、96dは電極部である。ここで、駆動用配線及び電極部はミラーの役割も兼ねる。

【0120】図中の梨地部97は開口部であり、ヒンジ部98、99を軸としてミラー部がX方向、Y方向に回動する。

【0121】電極96a、96bと96c、96dは、それぞれ一対(2本)のX方向駆動配線95a、95bと一対(2本)のY方向駆動配線95c、95dを介して、制御装置3内のそれぞれ一対の電気ケーブル58a、58bと59a、59bをさらに介してドライバ61に電気的に接続される。

【0122】なお、図15のZスキャナ91からの一対(2本)の電線102a、102bは電線60a、60bを介してドライバ61に(着脱自在に)電気的に接続される。

【0123】次に本実施の形態の作用を説明する。第2の実施の形態と同様の部分は説明を略す。

【0124】光断層イメージングプローブ4'を光走査制御装置152に接続した場合には、Zスキャナ91を3角波或いは正弦波等の駆動信号でZ軸方向に進退移動させ、そのZ軸方向への可動範囲の走査毎にXY走査ミラー88のX方向或いはY方向ミラー部分を微小角度ずつ走査することを繰り返すことにより、直視方向を深さ方向としてX断面或いはY断面の光断層イメージング画像が得られる。

【0125】また、共焦点光走査プローブ3を接続使用した場合にも、やはりZスキャナ54とX方向スキャンミラー51或いはY方向スキャンミラー52を駆動することにより、側視方向を深さ方向とした共焦点光走査画像を得ることができる。

【0126】従って、本実施の形態の構成によれば、光断層イメージングプローブ4'が光走査制御装置152に接続されるとそのプローブ4'の軸方向の光断層イメージング画像が取得でき、共焦点光走査プローブ3が光走査制御装置152に接続されると側視の方向の光軸方向の分解能が向上した共焦点光走査画像が取得できる。

【0127】なお、図15では光ファイバ69'の先端側は例えば先端部本体87に固定してXY走査ミラー88をZスキャナ91で駆動しているが、光ファイバ69'の先端側及びミラー90もZスキャナ91で移動させるようにしても良い。

【0128】図15の構成の場合には、Zスキャナ91でXY走査ミラー88をZ方向に移動した場合には、移動と共に、焦点110'はZ方向と共に、図15の上下方向(例えはY方向)にも移動する。

【0129】このため、図15の構成の場合にはZスキャナ91でZ方向への駆動と共に、図15の上下方向(Y方向)の位置ずれを補正するようにXY走査ミラー88でY方向にも連動して駆動する。上記のようにZス

キャナ91で光ファイバ69'の先端側及びミラー90も共に駆動させる構成にすると、この上下方向(Y方向)の位置ずれを補正する必要はない。

【0130】本実施の形態は以下の効果を有する。第1、2実施の形態と同様の効果部分は略す。

【0131】光走査プローブによる観察が不要な場合は、プローブ3、4'、光走査コントローラ装置152、光走査用光源装置156、接続コード158を片づければ広いスペースで内視鏡検査を行なえる。光走査プローブによる検査だけを行なう時は、内視鏡2、CCU装置124、内視鏡光源装置126を準備する必要がなく、準備が簡単でスペース効率も良い。

【0132】CCU装置124、光源装置126、モニタ装置133'、コントローラ装置152、光源装置156が別体なので、従来の内視鏡検査に加えて共焦点光走査プローブによる検査を行なう場合に共光走査プローブ3と光走査制御装置152と光源装置156のみを購入すれば良く、安価である。光軸方向の光断層イメージング画像が取得できる。

【0133】(第4の実施の形態) 次に本発明の第4の実施の形態を図17を参照して説明する。図17は本発明の第4の実施の形態の光走査画像取得システムの全体構成を示す。なお、第1、2、3実施の形態と同様なものは同一番号を付し説明を省略する。第2の実施の形態とスーパインポーラ46が光走査制御装置128内でなく、CCU装置124内にある点で異なる。

【0134】コントローラ65はスーパインポーラ46に対して電気ケーブル205a、電気接点153a電気ケーブル170を介して電気的に着脱自在に接続される。また、4端子カプラ76の端部78は第3の実施の形態と同様にSLD79bと光学的に接続される。さらに4端子カプラ76の端部82は第1の実施の形態と同様に選択的にダンバ83とミラー600に光学的に接続される。

【0135】次に本実施の形態の作用を説明する。なお、第3の実施の形態と同様部分は説明を省略する。本実施の形態によれば、ミラー601を光路に常時挿入しておけば第3の実施の形態と同様の作用が得られる。

【0136】共焦点光走査プローブ3が制御装置128に接続されたときに、ミラー601を光路から外し、ダンバ83を4端子カプラ76の端部82に光学的に接続すれば第3の実施の形態に比べて被写界深度の深い明るい画像が得られる。

【0137】本実施の形態は以下の効果を有する。第2、3の実施の形態と同様の効果部分は略す。第3の実施の形態に比べて被写界深度の深い明るい画像が得られる。

【0138】また、被検部、試料の状態や操作者の好みに応じて、光軸方向の分解能が高い状態と被写界深度が深く明るい画像を選択的に得ることができる。

【0139】図18は変形例を示す。この変形例は図17において、側視のプローブ4の代わりに図14に示す直視のプローブ4'を採用したものである。その他の作用及び効果は第4の実施の形態と同様である。

【0140】(第5の実施の形態) 次に本発明の第5の実施の形態を図19を参照して説明する。図19は本発明の第5の実施の形態の光走査画像取得システムの全体構成を示す。なお、第1、2、3、4の実施の形態と同様なものは同一番号を付し説明を省略する。

【0141】本実施の形態はこれまでの実施の形態とは、以下の点で異なる。即ち、内視鏡装置180と光走査制御装置128とスーパインポーザ装置190とモニタ装置133が別体である点で異なる。スーパインポーザ装置190はスーパインポーザ46を内蔵する。

【0142】本実施の形態の作用はこれまでの実施の形態とほぼ同様のため省略する。本実施の形態の効果はこれまでの実施の形態とほぼ同様であるので省略する。

(第6の実施の形態) 次に本発明の第6の実施の形態を図20を参照して説明する。図20は本発明の第6の実施の形態の光走査画像取得システムの全体構成を示す。これまでの実施の形態と同様なものは同一番号を付し説明を省略する。本実施の形態は例えば第1の実施の形態における光走査プローブ3、4を共通の光走査プローブ本体230と、これに選択的に着脱自在に接続される共焦点光走査アダプタ238と光断層イメージングアダプタ239とに置換した構成としたものであり、以下に具体的に説明する。

【0143】制御装置5のソケット7に光走査プローブ本体230の手元側コネクタ231が着脱自在に固定されると、光ファイバ75が光ファイバ232に光学的に接続される。電気ケーブル58a(58b)、59a(59b)、60a(60b)、64は電気ケーブル233a(233b)、234a(234b)、235a(235b)、236に接続される。光ファイバ232、電気ケーブル233a(233b)、234a(234b)、235a(235b)、236はプローブ本体230に内蔵される。

【0144】プローブ本体230の先端側コネクタ237には、共焦点光走査アダプタ238と光断層イメージングアダプタ239のコネクタ240、241が選択的に着脱自在に固定される。

【0145】プローブ本体230の先端側コネクタ237とアダプタ238のコネクタ240が接続されると、光ファイバ232、電気ケーブル233a(233b)、234a(234b)、235a(235b)、236は、光ファイバ69、電気ケーブル55a(55b)、56a(56b)、57a(57b)、63とそれ光学的、電気的に接続される。

【0146】プローブ本体230の先端側コネクタ237とアダプタ239のコネクタ241が接続されると、

光ファイバ232、電気ケーブル233a(233b)、234a(234b)、235a(235b)、236は、光ファイバ69a、電気ケーブル95a(95b)、95c(95d)、102a(102b)、101とそれぞれ光学的、電気的に接続される。

【0147】次に本実施の形態の作用を説明する。これまでの実施の形態と同様のものは省略する。光走査プローブを使用時は、そのプローブ本体230の先端側コネクタ237に所望のアダプタ(共焦点光走査アダプタ238か光断層イメージングアダプタ239)を装着する。なお、それぞれのアダプタ238、239にそれぞれ直視、側視アダプタを設けておいて所望の組み合わせのアダプタを使用するようにしておいてもよい。

【0148】本実施の形態は以下の効果を有する。これまでの実施の形態と同様なものは省略する。光走査プローブはそのプローブ本体230の先端側にアダプタ238、アダプタ239を装着するだけで光走査プローブの種類即ち、共焦点光走査、光断層イメージングの取得画像の種類、直視、側視、斜視等の観察方向を選択できる。

【0149】また、光走査プローブの大部分(本体)を共用できるので安価である。

【0150】(第7の実施の形態) 次に本発明の第7の実施の形態を図21を参照して説明する。図21は本発明の第7の実施の形態の光走査画像取得システムの主要部の構成を示す。なお、これまでの実施の形態と同様なものは同一番号を付し説明略す。光走査コントロール装置700のソケット701にはダンバ83を内蔵したダンバ装置702と、レンズ603、ミラー600、アクチュエータ604を内蔵した進退ミラー装置703のそれぞれのコネクタ704、705が選択的に着脱自在に接続固定される。

【0151】光走査コントロール装置700のソケット701に、それぞれのコネクタ704、705が接続されると、4端子カプラ76の端部82がダンバ83、ミラー600に選択的に光学的に接続される。そして光走査コントロール装置700のソケット701に、コネクタ705が接続されるとコントローラ65とアクチュエータ604が電気的に接続され、アクチュエータ604はコントローラ65により制御される。

【0152】光走査コントロール装置700のソケット706にはディテクタとしてのフォトマルチブライヤ(図21ではフォトマルと略記)81aを内蔵した第1のディテクタ装置としてのPMT装置707とディテクタとしてのフォトダイオード81bを内蔵した第2のディテクタ装置としてのPD装置708のそれぞれのコネクタ709、710が選択的に着脱自在に接続固定される。

【0153】光走査コントロール装置700のソケット706に、それぞれのコネクタ709、710が接続されると、4端子カプラ76の端部80がフォトマルチブ

ライヤ81a、フォトダイオード81bに選択的に光学的に接続されると共に、フォトマルチブライヤ81a、フォトダイオード81bはコントローラ65と選択的に電気的に接続される。しかして、フォトマルチブライヤ81a、フォトダイオード81bの検出信号がコントローラ65に入力する。

【0154】光走査コントロール装置700のソケット155には光源装置156のコネクタ157と、レーザ光源79aとドライバ711を内蔵した光源装置712のコネクタ713に選択的に着脱自在に固定される。

【0155】光走査コントロール装置700のソケット155に、それぞれのコネクタ157、713が接続されると、4端子カプラ76の端部78が光源装置79a、79bに選択的に光学的に接続されるとともにドライバ161、711はコントローラ65と選択的に電気的に接続される。しかし、コントローラ65は、ドライバ161、711を選択的に制御にする。

【0156】次に本実施の形態の作用を説明する。これまでの実施の形態と同様に内視鏡2を患者の体内に挿入して検査をする。次に病変部を見つけたら、その病変に応じて最適な光走査プローブを選択する。例えば、光走査プローブとしての共焦点光走査プローブ3のコネクタ8がソケット7に接続固定する。

【0157】そして、ダンパ装置702のコネクタ704をソケット701に接続固定する。ディテクタ装置707のコネクタ709をソケット706に接続固定する。光源装置712のコネクタ713をソケット155に接続固定する。

【0158】コントローラ65は、スキャナ49、レーザ光源79a、フォトマルチブライヤ81aを最適な制御およびまたは駆動する。しかし、共焦点光走査画像が取得される。

【0159】なお、ディテクタ装置707のコネクタ709をソケット706に接続固定するかわりに必要に応じディテクタ装置708のコネクタ710をソケット706に接続固定しても良い。次に、必要に応じ共焦点光走査プローブ3のかわりに光断層イメージング走査プローブ4のコネクタ9をソケット7に接続固定する。

【0160】そして、ミラー進退装置703のコネクタ705をソケット701に接続固定する。ディテクタ装置707のコネクタ709をソケット706に接続固定する。光源装置156のコネクタ157をソケット155に接続固定する。

【0161】コントローラ65は、スキャナ49、アクチュエータ604、SLD79b、ディテクタ81aを最適な制御および/または駆動する。しかし、光断層イメージング画像が取得される。

【0162】なお、ディテクタ装置707のコネクタ709をソケット706に接続固定するかわりに必要に応じディテクタ装置708のコネクタ710をソケット7

06に接続固定しても良い。

【0163】本実施の形態は以下の効果を有する。これまでの実施の形態と異なるもののみ記す。共焦点光走査画像あるいは光断層イメージング画像による検査をする場合にはそれぞれ必要な部分のみ準備するだけでよく経済的である。

【0164】(第8の実施の形態) 次に本発明の第8の実施の形態を図22を参照して説明する。図22は本発明の第8の実施の形態の光走査画像取得システムの主要部の構成を示す。なお、これまでの実施の形態と同様なものは同一番号を付し説明は省略する。

【0165】共焦点光走査プローブ800の手元部801内には4端子カプラ76が配設されている。端部77には光ファイバ799が光学的に接続されている。この光ファイバ799はこのプローブ800の挿入部50の先端部48に設けたスキャナ49に光学的に接続されている。

【0166】4端子カプラ76の端部82及び電線55a、55bと56a、56bと57a、57bの端部は20第1のコネクタ802で露出している。コネクタ802内にはROM803が設けられ、これまでの実施の形態と同様な情報が記憶される。ROM803は電気ケーブル804に電気的に接続される。電気ケーブル804の端部はコネクタ802で露出している。

【0167】また、端部80は第2のコネクタ805に、端部78は第3のコネクタ806にそれぞれ露出している。コネクタ802、805、806は光走査コントロール装置807のソケット808、809、810にそれぞれ着脱自在に固定される。

【0168】光走査コントロール装置807のソケット808にコネクタ802が接続されると端部82及び電線55a、55bと56a、56bと57a、57b及び電気ケーブル804の端部は、ダンパ83及び電線811a、811bと812a、812bと813a、813bと電気ケーブル814の端部に光学的にあるいは電気的に接続される。

【0169】電線811a、811bと812a、812bと813a、813bはドライバ815に電気的に接続される。電気ケーブル814はコントローラ65に電気的に接続される。ドライバ815はコントローラ65に電線により電気的に接続される。

【0170】コネクタ805がソケット809に接続されると端部80が光ディテクタ81に光学的に接続される。コネクタ806がソケット810に接続されると端部78がSLD79bに光学的に接続される。

【0171】光断層イメージングプローブ816の手元部817内には4端子カプラ76が配設されている。端部77には光ファイバ799'が光学的に接続されている。光ファイバ799'は挿入部85の先端部84に設けたGRINレンズ605を介してスキャナ49に光学

的に接続されている。

【0172】4端子カプラ76の端部82及び電線55a、55bと56a、56bと57a、57bの端部は第1のコネクタ802'で露出している。コネクタ802'内にはROM818が設けられ、これまでの実施の形態と同様な情報が記憶される。ROM818は電気ケーブル819に電気的に接続される。電気ケーブル819の端部はコネクタ802'で露出する。

【0173】また、端部80は第2のコネクタ805'に、端部78は第3のコネクタ806'にそれぞれ露出している。コネクタ802'、805'、806'は光走査コントロール装置807のソケット808'、809'、810'に着脱自在に固定される。

【0174】光走査コントロール装置807のソケット808'にコネクタ802'が接続されると端部82及び電線55a、55bと56a、56bと57a、57b及び電気ケーブル819の端部は、レンズ603を介してミラー600及び電線820a、820bと821a、821bと822a、822bと電気ケーブル823の端部に光学的にあるいは電気的に接続される。

【0175】電線820a、820bと821a、821bと822a、822bはドライバ824に電気的に接続される。電気ケーブル823はコントローラ65に電気的に接続される。ドライバ824は電線によりコントローラ65に電気的に接続される。

【0176】次に本実施の形態の作用を説明する。これまでの実施の形態と同様に内視鏡2を患者の体内に挿入して検査をする。次に病変部を見つけたら、その病変に応じて最適な光走査プローブを選択する。たとえば、光走査プローブとして、例えば共焦点光走査プローブ800のコネクタ802'、805'、806'をソケット808'、809'、810'に接続固定する。コントローラ65は、ROM803に記憶された情報をもとにドライバ815、161を制御してスキャナ49、SLD79b、ディテクタ81を最適な制御およびまたは駆動する。しかして、共焦点光走査画像が取得される。

【0177】次に、必要に応じ共焦点光走査プローブ800のかわりに光断層イメージング走査プローブ816のコネクタ802'、805'、806'をソケット808'、809'、810'に接続固定する。コントローラ65は、ROM818に記憶された情報をもとにドライバ824、161、アクチュエータ604を制御してスキャナ49、SLD79b、ミラー600を最適な制御およびまたは駆動する。しかして、光断層イメージング画像が取得される。本実施の形態は上述した実施の形態と同様の効果を有する。

【0178】(第9の実施の形態) 次に本発明の第9の実施の形態を図23を参照して説明する。図23は本発明の第9の実施の形態の光走査画像取得システムの全体構成を示す。なお、これまでの実施の形態と同様なもの

は同一番号を付し説明を省略する。本実施の形態では、同一の光走査プローブ3で共焦点光走査画像と光断層イメージング画像を光走査制御装置900の切替スイッチ901により切り替えて取得できるようにしたものである。

【0179】この切替スイッチ901は電気ケーブル902を介してコントローラ65に接続され、コントローラ65はこの切替スイッチ901の操作に対応して、光走査用光源部42の動作と光走査プローブ3の動作を切り替えて共焦点光走査画像あるいは光断層イメージング画像の取得する制御動作を行う。

【0180】次に本実施の形態の作用を説明する。これまでの実施の形態と同様に内視鏡2を患者の体内に挿入して検査をする。次に病変部を見つけたら、光走査プローブ3のコネクタ7を制御装置900のソケット5に接続する。病変に応じて最適な画像即ち共焦点光走査画像を取得するか光断層イメージング画像を取得するか切替スイッチ901により切り替える。共焦点光走査画像の取得が指示された場合には、コントローラ65はアクチュエータ602を介してミラー601を光路から外し、さらにドライバ61を介して光走査プローブ3の側視スキャナ49のXY方向の光走査の動作を制御して光走査プローブ3により共焦点光走査画像情報の取得の動作制御を行う。そして、この共焦点光走査画像情報の信号から共焦点光走査画像信号を生成し、スーパインポーラ46を介してモニタ47で共焦点光走査画像を表示する。

【0181】また、切替スイッチ901により光断層イメージング画像の取得が指示された場合には、コントローラ65は第1の実施の形態の光走査プローブ4と同様の制御動作を行う(この光走査プローブ3は光走査プローブ4からGRINレンズ605が無い部分が異なり、このGRINレンズ605が無くても集光する機能(例えば図9或いは図10のレンズ72)があるので、殆ど同様の動作を行わせることができる)。

【0182】そして、光走査プローブ3によって光断層画像情報の取得の動作制御を行う。コントローラ65は、この光断層画像情報の信号から光断層画像信号を生成し、スーパインポーラ46を介してモニタ47で光断層画像を表示する。つまり、所望の光走査画像が取得できる。

【0183】本実施の形態は以下の効果を有する。同一の光走査プローブ3で共焦点光走査画像と光断層イメージング画像を取得できるので、非常に便利であると共に、低コスト化できる。

【0184】なお、例えば第1の実施の形態において、光走査プローブ3と4とは選択的に制御装置5に接続して使用できる構成になっているが、これらを同時に接続できる構成にして、それぞれで得た画像情報に対して信号処理を行い、モニタ47或いは他のモニタに表示できるようにしても良い。なお、上述した各実施の形態等を

部分的等で組み合わせて構成される実施の形態等も本発明に属する。

## 【0185】[付記]

1. 光断層画像と共に焦点光走査画像との情報を取得する共通或いは別体の光走査プローブと、前記光走査プローブの情報から光断層画像或いは共焦点光走査画像の映像信号を生成するコントローラ部と、前記映像信号が入力されることにより、対応する光断層画像或いは共焦点光走査画像を表示するモニタと、を備えた光走査画像取得システム。

【0186】1a. 上記コントローラ部は光断層画像と共に焦点光走査画像を取得するための光を発生する光源と共に制御装置に内蔵される。

1b. 上記制御装置に上記光走査プローブは着脱自在に接続される。

1c. 上記光走査プローブは光断層画像の情報を取得する第1の光走査プローブと、該第1の光走査プローブと別体で、共焦点光走査画像の情報を取得する第2の光走査プローブとからなる。

1d. 上記第1の光走査プローブ及び上記第2の光走査プローブはそのプローブの種類情報を保持する情報信号保持手段を有する。

1e. 上記制御装置は上記情報信号保持手段の種類情報から、接続された第1の光走査プローブ或いは第2の光走査プローブに対応した制御を行う。

1f. 上記光走査プローブは光断層画像と共に焦点光走査画像との情報を選択して使用できるものであり、指示スイッチ(切換スイッチ)からの指示により光断層画像或いは共焦点光走査画像の情報を取得の動作を行う。

【0187】a: 共焦点光走査制御装置、光断層イメージング制御装置が一体のシリーズ

a1. 光断層イメージング用プローブと、このプローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、このプローブからの信号を共焦点光走査画像に変換する共焦点光走査画像用コントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、少なくとも上記光断層イメージング制御部と共焦点光走査制御部を一体的に設けた光走査画像取得システム。

【0188】b: 共焦点光走査制御装置、光断層イメージング制御装置が別体のシリーズ

b1. 光断層イメージング用プローブとこのプローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、このプローブからの信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、上

記光断層イメージング制御部を光断層イメージング制御装置として、共焦点光走査制御部を共焦点光走査制御装置として別体的に設けた光走査画像取得システム。

【0189】c: 共焦点光走査コントローラ、光断層イメージングコントローラが一体のシリーズ

c1. 光断層イメージング用プローブと、このプローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、このプローブからの信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、少なくとも上記光断層イメージングコントローラ部と共焦点光走査コントローラ部を一体的に設けた光走査画像取得システム。

【0190】d: 共焦点光走査コントローラ、光断層イメージングコントローラが別体のシリーズ

d1. 光断層イメージング用プローブと、このプローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、このプローブからの信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、上記光断層イメージングコントローラ部を光断層イメージングコントローラ装置として、共焦点光走査コントローラ部を共焦点光走査コントローラ装置として別体的に設けた光走査画像取得システム。

【0191】e: 共焦点光源、光断層イメージング光源が一体のシリーズ

e1. 光断層イメージング用プローブと、この光断層イメージング用プローブに照明光を供給する光断層イメージング光源部と、上記光断層イメージング用プローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、この共焦点光走査プローブに照明光を供給する共焦点光走査光源部と、上記共焦点光走査プローブからの信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、少なくとも上記光断層イメージング光源部と共焦点光走査光源部を一体的に設けた光走査画像取得システム。

【0192】f: 共焦点光源、光断層イメージング光源が別体のシリーズ

f1. 光断層イメージング用プローブと、この光断層イメージング用プローブに照明光を供給する光断層イメージング光源部と、上記光断層イメージング用プローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御

部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、この共焦点光走査プローブに照明光を供給する共焦点光走査光源部と、上記共焦点光走査プローブからの信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、上記光断層イメージング光源部を光断層イメージング光源装置として、共焦点光走査光源部を共焦点光走査光源装置として別体的に設けた光走査画像取得システム。

【0193】g：共焦点光走査コントローラ、共焦点光源が一体のシリーズ

g 1. 光断層イメージング用プローブと、この光断層イメージング用プローブに照明光を供給する光断層イメージング光源部と、上記光断層イメージング用プローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、この共焦点光走査プローブに照明光を供給する共焦点光走査光源部と、上記共焦点光走査プローブからの信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、少なくとも上記共焦点光走査コントローラ部と共焦点光走査光源部を一体的に設けた光走査画像取得システム。

【0194】h：共焦点光走査コントローラ、共焦点光源が別体のシリーズ

h 1. 光断層イメージング用プローブと、この光断層イメージング用プローブに照明光を供給する光断層イメージング光源部と、上記光断層イメージング用プローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、この共焦点光走査プローブに照明光を供給する共焦点光走査光源部と、上記共焦点光走査プローブからの信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、上記共焦点光走査コントローラ部を共焦点光走査コントローラ装置として、共焦点光走査光源部を共焦点光走査光源装置として別体的に設けた光走査画像取得システム。

【0195】i：光断層イメージングコントローラ、光断層イメージング光源が一体のシリーズ

i 1. 光断層イメージング用プローブと、この光断層イメージング用プローブに照明光を供給する光断層イメージング光源部と、上記光断層イメージング用プローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、この共焦点光走査プローブに照明光を供給する共焦点光走査光源部と、上記共焦点光走査プローブからの

信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、少なくとも光断層イメージングコントローラ部と光断層イメージング光源部を一体的に設けた光走査画像取得システム。

【0196】j：光断層イメージングコントローラ、光断層イメージング光源が別体のシリーズ

j 1. 光断層イメージング用プローブと、この光断層イメージング用プローブに照明光を供給する光断層イメージング光源部と、上記光断層イメージング用プローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、この共焦点光走査プローブに照明光を供給する共焦点光走査光源部と、上記共焦点光走査プローブからの信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、光断層イメージングコントローラ部を光断層イメージングコントローラ装置として光断層イメージング光源部を光断層イメージング光源装置として別体的に設けた光走査画像取得システム。

【0197】k：共焦点光走査コントローラ、共焦点光源、光断層イメージングコントローラ、光断層イメージング光源が別体のシリーズ

k 1. 光断層イメージング用プローブと、この光断層イメージング用プローブに照明光を供給する光断層イメージング光源部と、上記光断層イメージング用プローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、この共焦点光走査プローブに照明光を供給する共焦点光走査光源部と、上記共焦点光走査プローブからの信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、共焦点光走査コントローラ部を共焦点光走査コントローラ装置として、共焦点光走査光源部を共焦点光走査光源装置として、光断層イメージングコントローラ部を光断層イメージングコントローラ装置として、光断層イメージング光源部を光断層イメージング光源装置として別体的に設けた光走査画像取得システム。

【0198】l：共焦点光走査プローブの光スキャナの駆動周波数の自動調整するシリーズ

l 1. 共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

【0199】l 2. 共焦点光走査プローブは直視タイプである。

l 3. 共焦点光走査プローブは側視タイプである。

l 4. 共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

l 5. 共焦点光走査プローブは先端部にスキャナを有す

る。

16. 上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御部は有する。

【0200】17. 共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

18. プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

19. プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

110. プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

111. プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

112. プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

113. プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0201】114. 共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキャナドライバのスキャナの駆動周波数を制御する。

【0202】m: 光断層イメージングプローブの光スキャナの駆動周波数の自動調整するシリーズ

m1. 光断層イメージングプローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

m2. 光断層イメージングプローブは直視タイプである。

m3. 光断層イメージングプローブは側視タイプである。

m4. 光断層イメージングプローブは斜視タイプである。

m5. 光断層イメージングプローブは先端部にスキャナを有する。

m6. 光断層イメージングスキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御部は有する。

【0203】m7. 光断層イメージングプローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

m8. プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

m9. プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

m10. プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

m11. プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

m12. プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

m13. プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0204】m14. 光断層イメージングプローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、光断層イメ

ージング制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキャナドライバのスキャナの駆動周波数を制御する。

【0205】n: 共焦点光走査プローブと光断層イメージングプローブを共用するシリーズ

n1. 共焦点光走査プローブと光断層イメージングプローブの少なくとも一部を共用した。

n2. 共焦点光走査プローブと光断層イメージングプローブの少なくとも光ファイバを共用する。

n3. 共焦点光走査プローブと光断層イメージングプローブの少なくともスキャナを共用する。

n4. 共焦点光走査プローブと光断層イメージングプローブの少なくとも光分離部を共用する。

n5. 光分離部は4端子カプラである。

n6. 共焦点光走査プローブと光断層イメージングプローブの両方の機能を有するプローブ。

【0206】n7. 共焦点光走査プローブと光断層イメージングプローブの両方の機能を有し、共焦点光走査画像と光断層イメージング画像の両方を取得可能なプローブと、このプローブが接続可能なソケットを有し、切替スイッチにより共焦点光走査画像と光断層イメージング画像を選択的に取得可能な光走査制御装置とを有する。

n8. 共焦点光走査プローブと光断層イメージングプローブの両方の機能を有し、共焦点光走査画像と光断層イメージング画像の両方を取得可能なプローブと、このプローブが接続可能なソケットを有し、共焦点光走査画像を取得可能な共焦点光走査制御装置と、上記プローブが接続可能なソケットを有し、光断層イメージング画像を取得可能な光断層イメージング制御装置とを有する。

【0207】o: 共焦点光走査制御部、光断層イメージング制御部内のうちの少なくとも1つの機能を共用する。

o1. 共焦点光走査制御部と光断層イメージング制御部のうちの少なくとも1つの機能を共用する。

o2. 共焦点光走査制御部と光断層イメージング制御部のうちの少なくとも光分離部を共用する。

o3. 共焦点光走査制御部と光断層イメージング制御部のうちの少なくとも共焦点光走査プローブと光断層イメージングプローブの接続コネクタを共用する。

o4. 共焦点光走査制御部と光断層イメージング制御部のうちの少なくともディテクターを共用する。

o5. 共焦点光走査制御部と光断層イメージング制御部のうちの少なくとも光源部を共用する。

【0208】p: 共焦点光走査プローブと光断層イメージングプローブ双方を使用できるシステムシリーズ

p1. 光断層イメージング用プローブと、このプローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、このプローブからの信号を共焦点光走査画像に

31

変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、少なくとも上記光断層イメージング制御部と共に焦点光走査制御部を一体的に設け、上記光断層イメージング用プローブのコネクタと上記共焦点光走査プローブのコネクタと選択的に着脱自在に固定可能なソケットを設けた光走査画像取得システム。

【0209】p2. 光断層イメージング用プローブと、このプローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、このプローブからの信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、少なくとも上記光断層イメージング制御部と共に焦点光走査制御部を一体的に設け、上記光断層イメージング用プローブのコネクタと着脱自在に固定可能なソケットと上記共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在に固定可能なソケットを別体的に設けた光走査画像取得システム。

【0210】p3. 光断層イメージング用プローブと、このプローブからの信号を光断層像に変換する光断層イメージングコントローラ部を少なくとも有する光断層イメージング制御部と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブと、このプローブからの信号を共焦点光走査画像に変換するコントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する光走査画像取得システムにおいて、上記光断層イメージング用プローブのコネクタと着脱自在に固定可能なソケットを有し、上記光断層イメージング用プローブの画像を取得する光断層イメージング制御部を備えた光断層イメージング制御装置と、上記共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在に固定可能なソケットを有し上記共焦点光走査プローブの画像を取得する共焦点光走査制御部を備えた共焦点光走査制御装置とを有する。

【0211】q: 光走査プローブ内に光分離部を内蔵するシリーズ

q 1. 光走査プローブ内に光分離部を内蔵する。

q 2. 光分離手段は4端子カプラである。

q 3. 光走査プローブは共焦点光走査プローブである。 40

q 4. 光走査プローブは光断層イメージングプローブである。

【0212】r: 光走査制御部のうち少なくとも1つの機能が着脱自在であるシリーズ

r 1. 光走査制御部のうち少なくとも1つの機能が着脱自在である。

r 2. 光走査制御部のうち少なくとも光源を着脱自在。

r 3. 光走査制御部のうち少なくとも光源を交換可能。

r 4. 光走査制御部のうち少なくとも検出素子を着脱自在。

32

r 5. 光走査制御部のうち少なくとも検出素子を交換可能。

r 6. 光走査制御部のうち少なくとも干渉部を着脱自在。

r 7. 光走査制御部のうち少なくとも非干渉部を着脱自在。

r 8. 光走査制御部のうち少なくとも光分離部を着脱自在。

【0213】s: 光走査プローブの光コネクト部と電気コネクト部を同一のコネクタ内に内蔵するシリーズ

s 1. スキャナを内蔵し、このスキャナに光走査光源部からの光を伝送し、スキャナからの検出光をディテクターに伝送する第1光ファイバを内蔵し、上記スキャナに駆動信号を伝達する第1伝送線の端部が露出するとともに上記第1の光ファイバの端部が露出するコネクタを有する光走査プローブと、上記光走査光源部と上記ディテクターと上記スキャナを駆動するスキャナドライバを内蔵し、この光走査光源部とディテクターとスキャナドライバを制御し光走査画像を取得するコントローラ部を少なくとも有し、上記コネクタが着脱自在に接続されると上記第1の伝送線の端部と上記第1の光ファイバの端部がそれぞれ電気的、光学的に接続する第2の伝送線の一端部とともに第2の光ファイバの一端部を備えるソケットを有し、上記第2の伝送線の他端部は上記スキャナドライバに電気的に接続され、上記第2の光ファイバの他端部上記光走査光源部及びディテクタに光学的に接続する光走査制御装置とを有する。

【0214】s 2. 光走査プローブは共焦点光走査プローブである。

30 s 3. 光走査プローブは光断層イメージングプローブである。

s 4. 共焦点光走査プローブは直視タイプである。

s 5. 共焦点光走査プローブは側視タイプである。

s 6. 共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

s 7. 光断層イメージングプローブは直視タイプである。

s 8. 光断層イメージングプローブは側視タイプである。

s 9. 光断層イメージングプローブは斜視タイプである。

【0215】s 10. 光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

s 11. プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

s 12. プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

s 13. プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

s 14. プローブ種類判別信号記憶手段はプローブの種類を記憶する。

s 15. プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

s 16. プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

s 17. プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0216】s 18. 光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキャナドライバのスキャナの駆動周波数を制御する。

【0217】t : 光走査プローブの種類を検知して自動切替するシリーズ

t 1. プローブ種類判別信号記憶手段を有する光走査プローブと、このプローブからの信号を光走査画像に変換する光走査コントローラ部を少なくとも有する光走査制御部と、光走査プローブの種類を検知して光走査制御部は光走査プローブの種類に応じてすくなくとも一部の機能を自動切替する。

【0218】t 2. 光走査制御部は光走査プローブの種類に応じてすくなくとも光源を切替る。

t 3. 光走査制御部は光走査プローブの種類に応じてすくなくとも干渉部／非干渉部を切替る。

t 4. 光走査制御部は光走査プローブの種類に応じてすくなくともスキャナーの駆動制御を切替る。

t 5. 光走査制御部は光走査プローブの種類に応じてすくなくともディテクターの制御を切替る。

【0219】t 6. プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

t 7. プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

t 8. プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

t 9. プローブ種類判別信号記憶手段はプローブの種類を記憶する。

【0220】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、光断層画像と共焦点光走査画像との情報を取得する共通あるいは別体の光走査プローブと、前記光走査プローブの情報から光断層画像あるいは共焦点光走査画像の映像信号を生成するコントローラ部と、前記映像信号が入力されることにより、対応する光断層画像あるいは共焦点光走査画像を表示するモニタと、を設けているので、所望とする光断層画像（あるいは共焦点光走査画像）を得ることを望む場合には光断層画像（あるいは共焦点光走査画像）の情報を取得する光走査プローブを選択したり、光断層画像（あるいは共焦点光走査画像）の情報の取得の指示等をすることにより、所望とする光断層画像（あるいは共焦点光走査画像）を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の光走査画像取得システムの外観図。

【図2】光走査画像取得システムの全体構成を示すブロック図。

【図3】回転フィルタの構成を示す正面図。

【図4】光走査プローブを使用しない状態で内視鏡検査を行う動作の説明図。

【図5】光走査プローブを使用した状態で内視鏡検査を行う動作の説明図。

【図6】光走査プローブを接続した場合のコントローラの制御動作を示すフロー図。

【図7】図6のスキャナ判別による処理内容を示すフロー図。

【図8】共焦点光走査プローブの先端部の構造を示す断面図。

【図9】図8のXYスキャナの構成を示す断面図。

【図10】XYスキャナの構成を示す分解透視図。

【図11】本発明の第2の実施の形態の光走査画像取得システムの外観図。

【図12】光走査画像取得システムの全体構成を示すブロック図。

【図13】本発明の第3の実施の形態の光走査画像取得システムの外観図。

【図14】光走査画像取得システムの全体構成を示すブロック図。

【図15】直視用光走査プローブの先端部の構造を示す断面図。

【図16】図15のXYスキャナの構成を示す図。

【図17】本発明の第4の実施の形態の光走査画像取得システムの全体構成を示すブロック図。

【図18】第4の実施の形態の変形例の光走査画像取得システムの全体構成を示すブロック図。

【図19】本発明の第5の実施の形態の光走査画像取得システムの全体構成を示すブロック図。

【図20】本発明の第6の実施の形態の光走査画像取得システムの全体構成を示すブロック図。

【図21】本発明の第7の実施の形態の光走査画像取得システムの主要部の構成を示すブロック図。

【図22】本発明の第8の実施の形態の光走査画像取得システムの主要部の構成を示すブロック図。

【図23】本発明の第9の実施の形態の光走査画像取得システムの全体構成を示すブロック図。

【符号の説明】

1…光走査画像取得システム

2a…コネクタ

3…共焦点光走査プローブ

4…光断層イメージングプローブ（光断層像用光走査プローブ）

5…（光走査／内視鏡）制御装置

6…ソケット

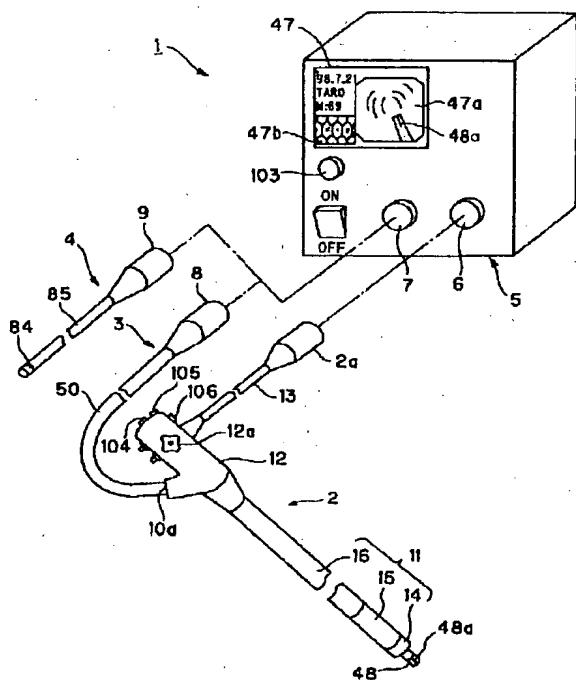
7…ソケット

8, 9…コネクタ

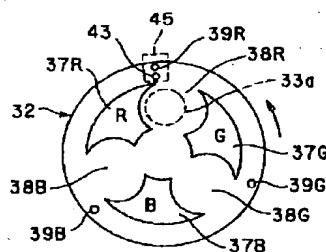
- 10…チャンネル
- 11…挿入部
- 12…操作部
- 14…先端部
- 17…対物レンズ系
- 18…CCD
- 20…CCU
- 33…ランプ
- 32…回転フィルタ
- 34…ランプドライバ
- 35…モータ
- 41…内視鏡用光源部
- 42…光走査用光源部
- 46…スーパインポーヴ
- 47…モニタ
- 48…先端部
- 49…側視スキャナ
- 50…挿入部

- \* 51…X方向スキャンミラー
- 52…Y方向スキャンミラー
- 53…XYスキャナ
- 54…Zスキャナ
- 61…ドライバ
- 62…ROM
- 65…コントローラ
- 69, 69'…光ファイバ
- 76…4端子カプラ
- 10 79a…レーザ光源
- 79b…SLD
- 84…先端部
- 85…挿入部
- 86…直視スキャナ
- 88…XYスキャンミラー
- 89…集光レンズ
- 90…ミラー
- \* 92…ジンバルミラー

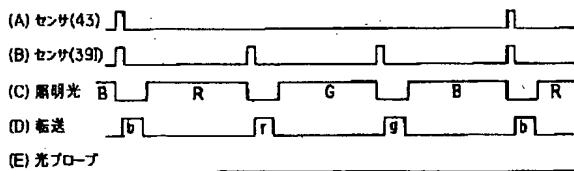
【図1】



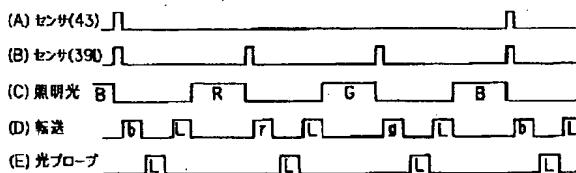
【図3】



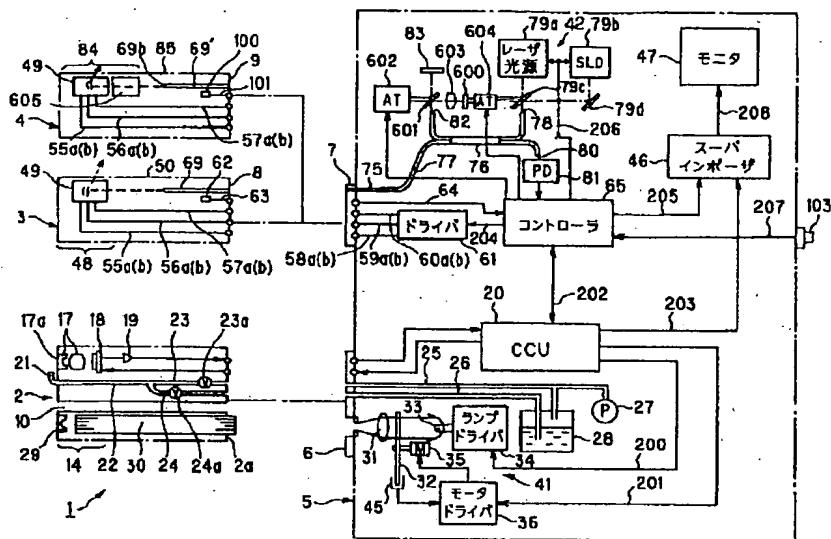
【図4】



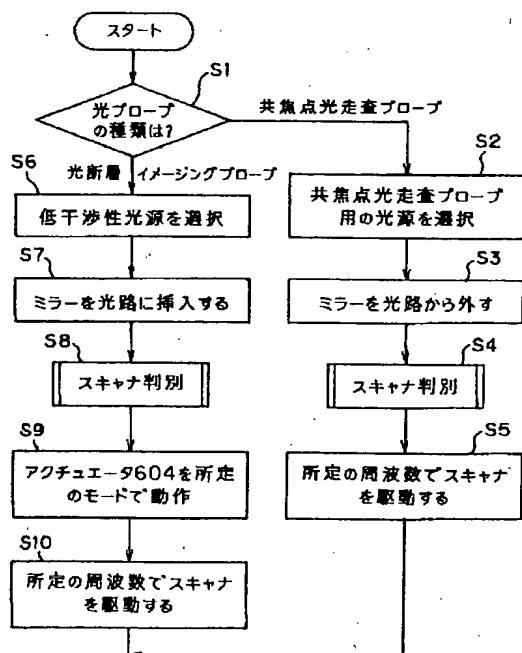
【図5】



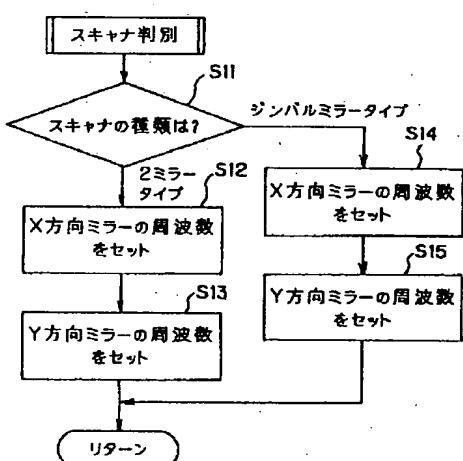
【図2】



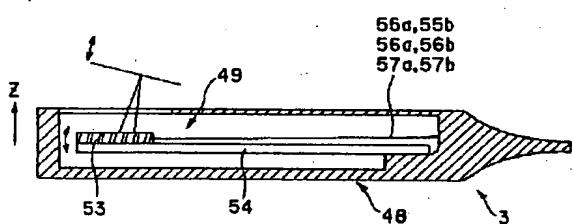
【図6】



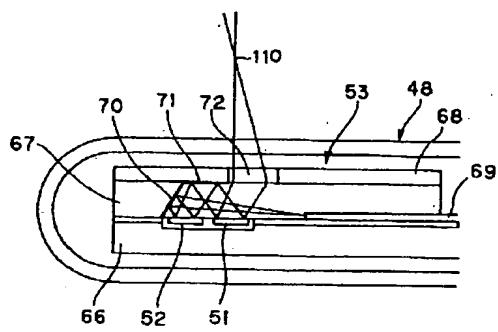
【図7】



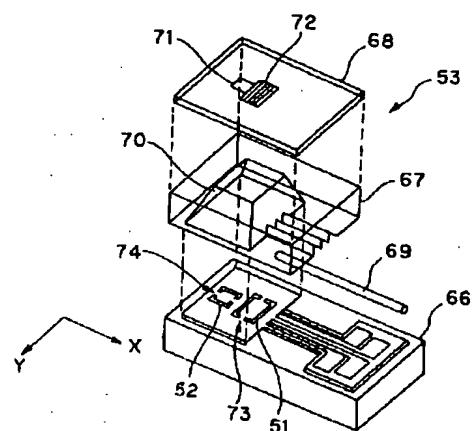
【図8】



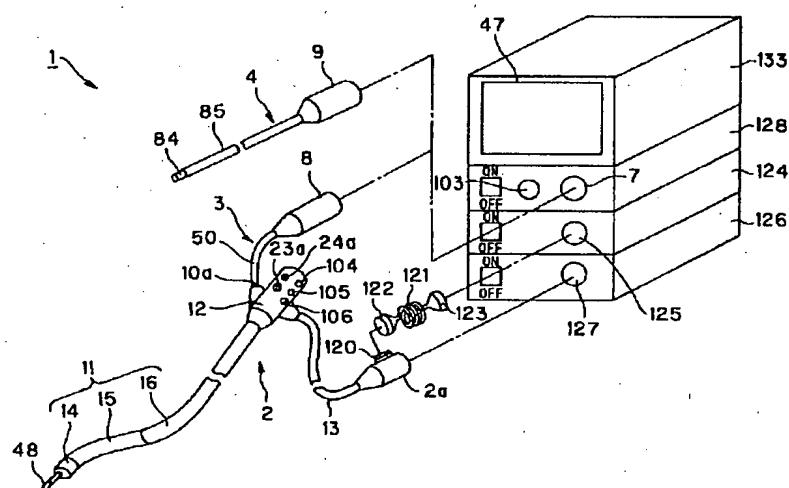
〔図9〕



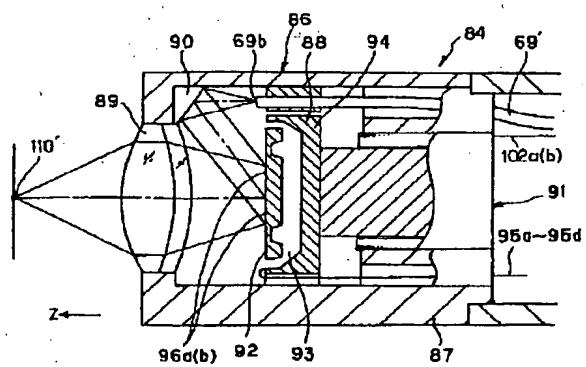
〔図10〕



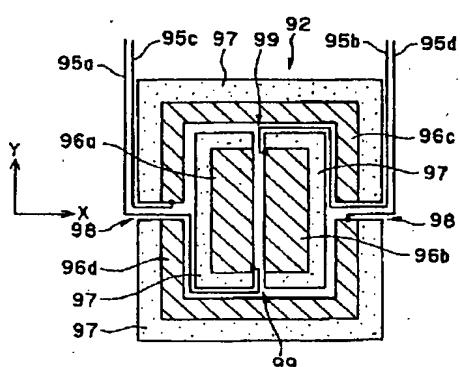
〔図11〕



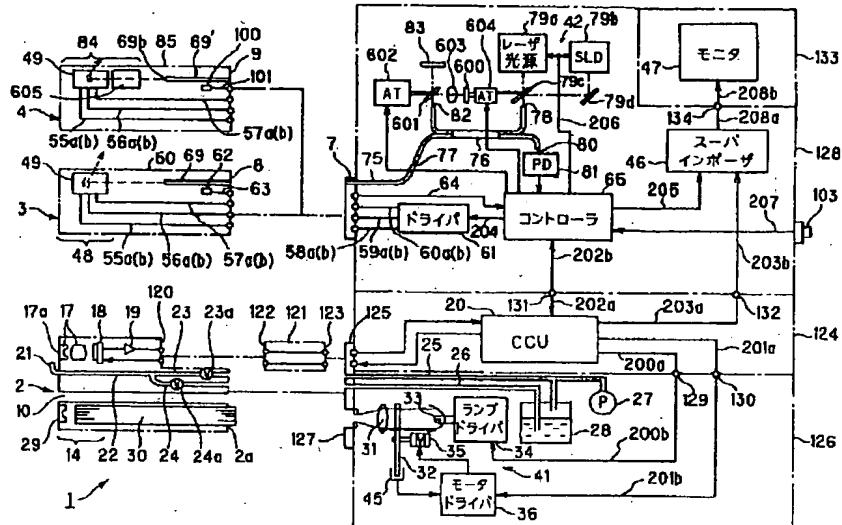
[図15]



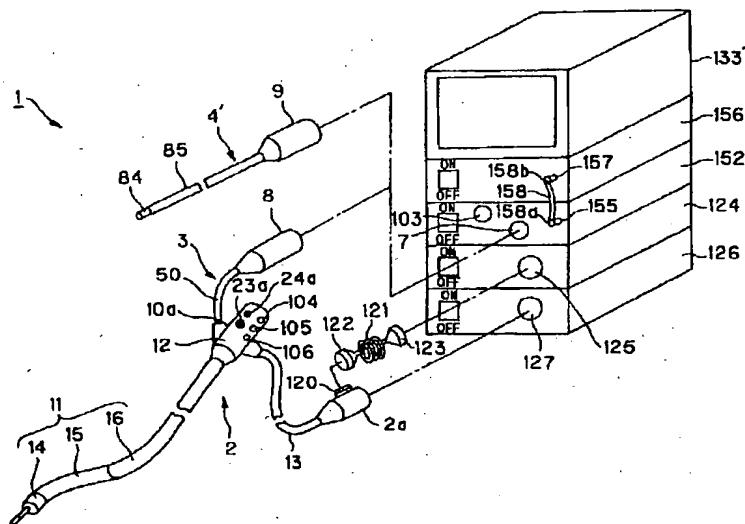
〔図16〕



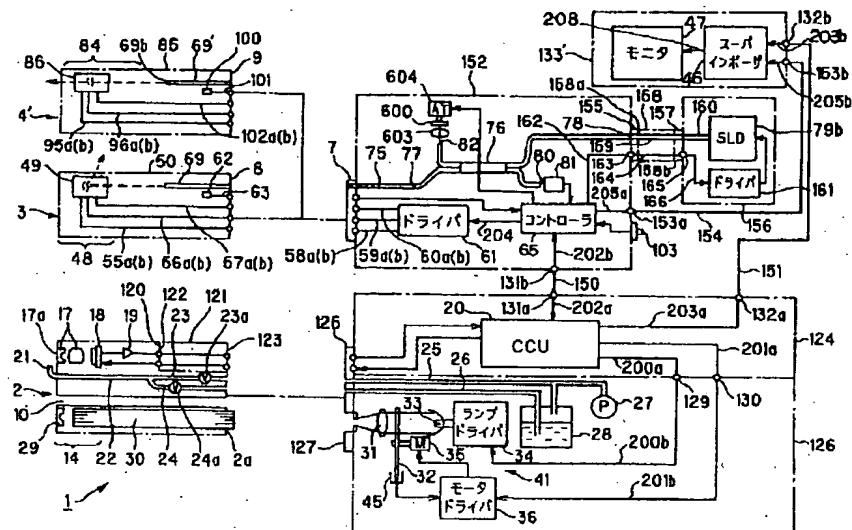
[図12]



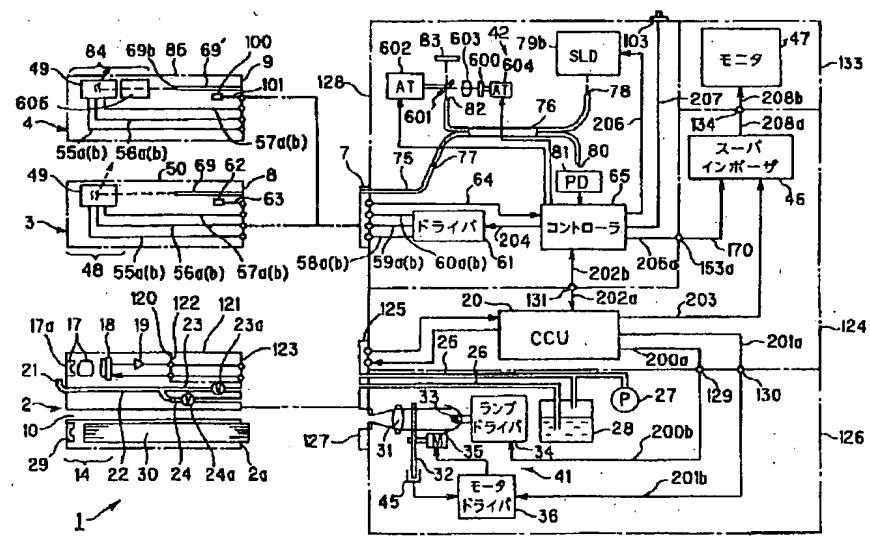
〔図13〕



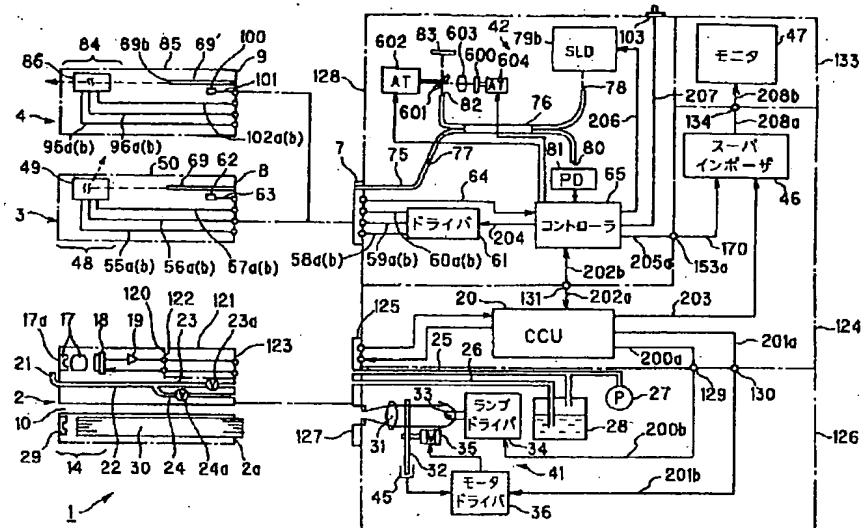
【図14】



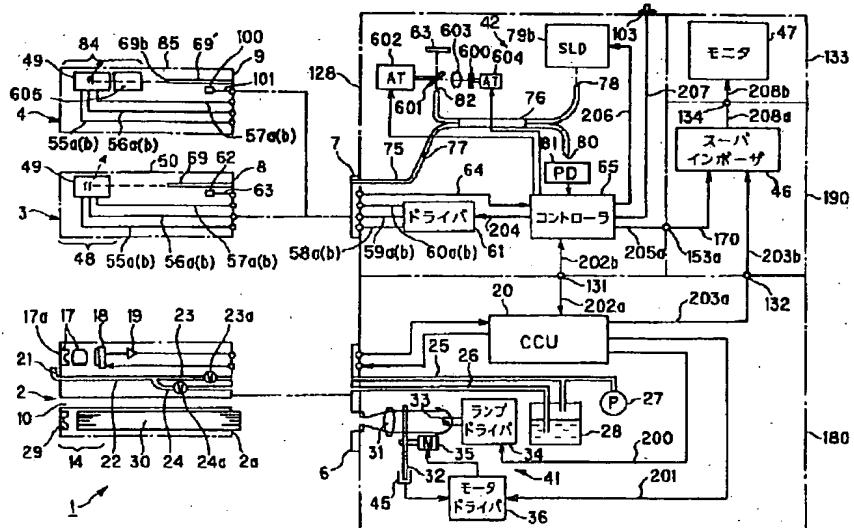
【図17】



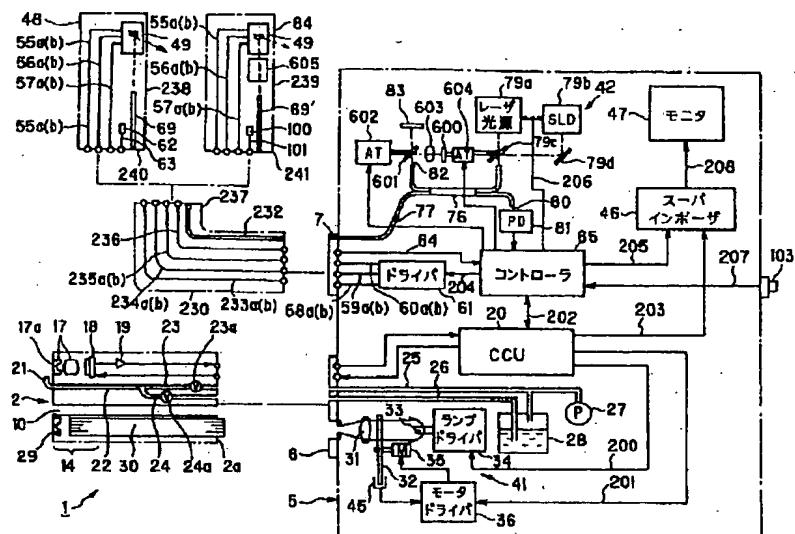
[図18]



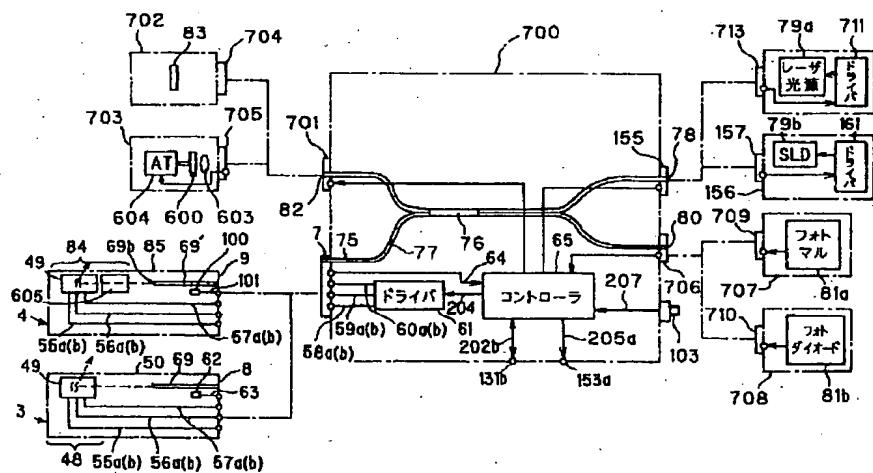
[図19]



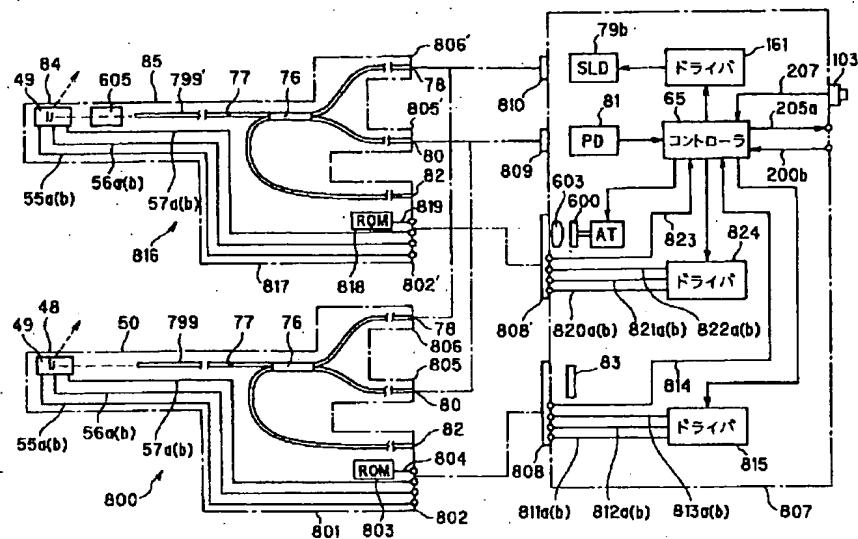
[図20]



[図21]



【図22】



【図23】

